



Incluye, en códigos QR,
dos videos y una animación 3D

¿Puede ocurrir en México otro terremoto tan grande como el de 1985? ¿Cuál ha sido el terremoto más devastador de la historia? ¿Los sismos pueden provocar erupciones volcánicas o modificar la duración de los días? ¿El alineamiento de los planetas puede provocar sismos? ¿Qué debemos hacer para que no nos pase nada? ¿Cómo estudian los sismólogos el movimiento de la Tierra? ¿Qué son los tsunamis? ¿Por qué tiembla? En esta obra se responden éstas y muchas otras preguntas sobre este importante tema, y se da conocer información esencial sobre sus orígenes, la ciencia que los estudia, el peligro, la vulnerabilidad y el riesgo que implican así como las medidas que pueden tomarse ante ellos.

Escrita por un especialista, completamente ilustrada y con una amplia selección fotográfica, la obra ofrece recuadros explicativos, gráficos y mapas, y es complementada con recursos audiovisuales (videos y animación 3D) para tener una lectura entretenida y actualizada del fenómeno sísmico: un libro imprescindible para entenderlo y construir una cultura cívica de prevención de desastres. Los sismos son una amenaza cotidiana: la mejor manera de enfrentarlos es conociéndolos para actuar oportunamente.



Víctor Manuel Cruz Atienza

Es doctor en Sismología por la Universidad de Niza Sophia Antipolis, Francia, y realizó estudios de posdoctorado en el Centro Nacional de la Investigación Científica (CNRS), Francia, y en la Universidad Estatal de San Diego (SDSU), California. Actualmente es jefe del Departamento de Sismología del Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde también cursó su maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores y profesor en el Posgrado en Ciencias de la Tierra de dicho instituto, ha impartido seminarios en Francia, Estados Unidos, España, Japón y México. Responsable de varios proyectos científicos nacionales e internacionales con la Unión Europea, ha sido invitado por distintos medios televisivos y radiofónicos para abordar el tema de los sismos.



LOS SISMOS UNA AMENAZA COTIDIANA • VÍCTOR MANUEL CRUZ ATIENZA

LOS SISMOS UNA AMENAZA COTIDIANA

Víctor Manuel Cruz Atienza



Los sismos. Una amenaza cotidiana

© Víctor Manuel Cruz Atienza

Una obra de La Caja de Cerillos Ediciones

Concepto, dirección editorial y de arte

La Caja de Cerillos Ediciones

(Alejandro Cruz Atienza y Andrea Fuentes Silva)

Diseño **Roxana Deneb**

Ilustraciones **Juan Palomino**

Iconografía **Paula Arroio Sandoval**

Corrección **Maia F. Miret**

Animación 3D y programación **Yosune Chamizo Alberro,**

Félix Germán Rodríguez de León

y **Pedro Rafael Lechuga Gómez** (RaRaRa Editores)

Edición de videos **Rodrigo Sánchez Gutiérrez**

Locución **Laura García Arroyo**

Musicalización **Andrea Chamizo Alberro y Jorge Villanueva**

Primera edición, 2013

© D. R. La Caja de Cerillos Ediciones S. A. de C. V.

Uxmal 392 A, col. Narvarte,

03020, México, D. F.

ISBN: 978-607-8205-05-9

Esta obra es una coedición con

Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Instrumentación y Registro Sísmico A. C., Cires

Gracias al apoyo de

Evaluación de Riesgos Naturales, ERN

Servicio Sismológico Nacional, SSN

Con la revisión de

Centro Nacional de Prevención de Desastres, Cenapred

Impreso en México / *Printed in Mexico*

Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio mecánico o electrónico sin la autorización escrita de los editores.

www.lacajadecerillosediciones.com

A mis abuelos,
Fifí, Concha, Aurelio y Carlos,
por su lucha y
por el legado de valores
a lo largo de su exilio.

LOS SISMOS

UNA AMENAZA COTIDIANA

Víctor Manuel Cruz Atienza



La Caja
de
Cerillos



INTRODUCCIÓN 6**1. ¿QUÉ SON LOS SISMOS?** 8

El interior de la Tierra y sus orígenes	10
Las placas tectónicas	11
La Tectónica de Placas	13
Las causas de un sismo	16
Las fallas geológicas y la fricción	18
El tamaño y los efectos de un sismo	20
La ruptura de un terremoto	22
Los tsunamis	24

2. LOS GRANDES SISMOS DE LA HISTORIA 26

Sismos en el mundo	27
Valdivia, Chile	30
Prince William Sound, Alaska	32
Tangshan, China	33
Sumatra-Andamán	35
Haití	37
Tohoku-Okii, Japón	39
Sismos en México	41
El sismo de 1985	46
El sismo del Ángel	48
El sismo más grande en México	48
El sismo con más réplicas de la historia	49
Los sismos de 1999	51
El sismo de Acambay	51
El sismo de Xalapa	51
El sismo El Mayor-Cuapah	51

3. ¿POR QUÉ Y CÓMO SE**ESTUDIAN LOS SISMOS?** 52

Una breve historia de la sismología	53
La oscuridad del pasado	53
Cuando se hizo la luz	54
La observación del fenómeno	55
La revolución sismológica	56
La sismología global	56
Consolidación de la Tectónica de Placas	57
Las computadoras y los supercálculos	58
Los descubrimientos más recientes	60
¿Cómo convertirse en sismólogo?	62

4. LOS TERREMOTOS, UNA AMENAZA NATURAL 64

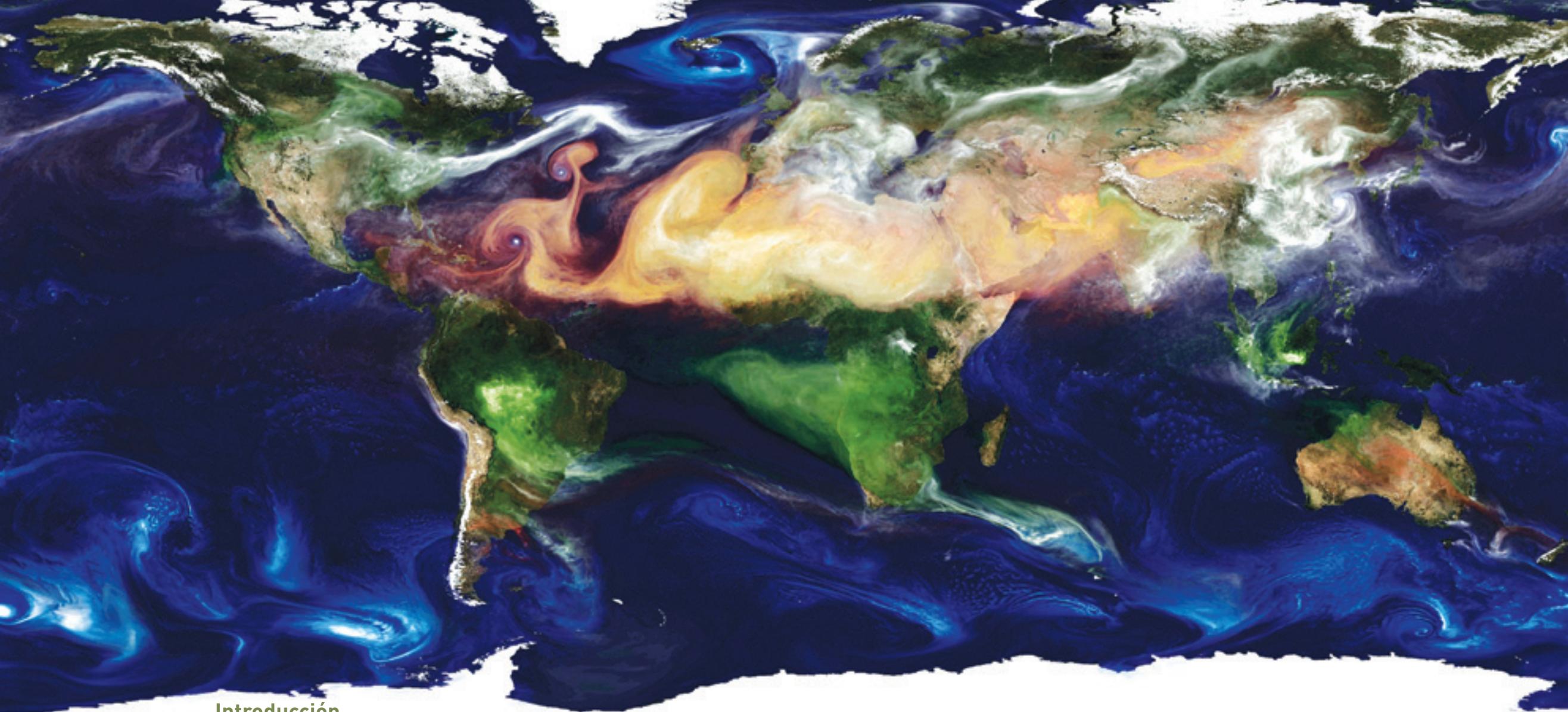
Peligro, vulnerabilidad y riesgo	65
¿Cómo se mide el peligro?	66
Amenaza sísmica en el mundo	68
Riesgo sísmico en México	69
La amenaza sísmica nacional	69
El Valle de México	70
La brecha sísmica de Guerrero	72
Daños esperados en el siguiente gran terremoto	74

5. PREVENCIÓN DE UN DESASTRE 76

¿Cómo evitar un desastre?	77
Observar los sismos	78
Conocer el peligro y la vulnerabilidad	80
Mejorar los reglamentos de construcción	80
Preparar la acción de la sociedad	83
Alertamiento oportuno	86
Sistema de Alerta Sísmica Mexicano	86
Estimación rápida de daños en el Valle de México	91
Una reflexión final	93

6. LAS PREGUNTAS, LAS VERDADES Y LOS MITOS DE LOS SISMOS 94

GLOSARIO	102
FUENTES	105
FIGURAS	107
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	108



Introducción

Los sismos son un fenómeno a la vez fascinante y aterrador. Fascinante por los misterios que la ciencia no ha sabido revelar hasta hoy, como su predicción y las leyes físicas que los rigen. Aterrador por el peligro que representan para nuestra sociedad.

A diferencia de otros fenómenos naturales, los terremotos amenazan en silencio nuestra tranquilidad. Nada podemos hacer para evitarlos. Sin embargo, mucho podemos hacer para reducir sus consecuencias, para construir sociedades resilientes, capaces de enfrentar el peligro que suponen y de reponerse de sus daños. Para ello hay que conocerlos. Hay que observarlos y entender cómo funcionan.

En este volumen haremos un recorrido desde el origen de los sismos hasta el papel que, como ciudadanos, tenemos para construir nuestra seguridad. Al comienzo descubriremos el interior del planeta para entender los mecanismos que dan origen al fenómeno. Recordaremos después algunos de los

terremotos más emblemáticos en la historia de la humanidad y de México y, a partir de esta visión global, viajaremos por la historia de la sismología, ciencia que estudia los terremotos, para constatar que se trata de una disciplina joven pero llena de asombrosos descubrimientos. Entonces veremos por qué los sismos pueden suponer grandes riesgos para nuestra vida, y cómo los científicos trabajan para entenderlos. Finalmente, estudiaremos las distintas posibilidades que, como sociedad, tenemos para afrontar el peligro de los sismos y reducir nuestra vulnerabilidad ante ellos.

Sin duda, el lector encontrará respuesta a muchas de las preguntas que probablemente se ha formulado sobre este fenómeno. Preguntas motivadas por la legítima inquietud que nos provocan las sacudidas, o bien por la simple y necesaria curiosidad sin la cual poco avanzaría la humanidad.